

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри

Федоряченко С. О.

«16» липня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Теорія процесів формування структури»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів»
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	4-й семестр (7 та 8 чверті)
Мова викладання	українська

Викладач:

Професор, доктор техн. наук Лаухін Дмитро Вячеславович

Пролонговано: на 20__ - __ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__ - __ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія процесів формування структури» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів» спеціальності 132 Матеріалознавство / Нац. техн. ун-т., каф. конструювання, технічної естетики і дизайну. – Д. : НТУ «Дніпровська політехніка», 2025. – 16 с.

Розробники:

Лаухін Дмитро Вячеславович – професор кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, доктор технічних наук, професор.

Ротт Наталія Олександрівна – доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, кандидат технічних наук, доцент.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності G8 Матеріалознавство (132 Матеріалознавство) (протокол № 4 від 08.07.2025)

ЗМІСТ

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	8
6.1 Шкали.....	8
6.2 Засоби та процедури.....	9
6.3 Критерії	10
7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	14
8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів» спеціальності 132 «Матеріалознавство» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф6 «Теорія процесів формування структури» віднесені такі програмні результати навчання:

ПРН10	Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства
ПРН13	Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення
ПРН14	Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів
ПРН15	Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів

Мета дисципліни – формування у здобувачів компетентностей щодо процесів структуроутворення та фазових перетворень на різних стадіях формування матеріалів для металевих конструкцій. Ознайомлення з основними принципами формування структури і властивостей, що виникають внаслідок термічної обробки матеріалів для металевих конструкцій. Аналіз взаємозв'язку між кінцевою структурою та комплексом властивостей матеріалів. Вивчення основних принципів формування структури композитних матеріалів та її вплив на кінцевий комплекс властивостей виробів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ\

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПРН10	ПРН10.1-Ф6	Застосовувати теоретичні положення про кристалічну будову основних структурних складових у сплавах на основі заліза і практичні навички для розв'язування завдань матеріалознавства
ПРН13	ПРН13.1-Ф6	Знати та розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів на основі напівкількісного та кількісного аналізу та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Визначати тип структури та тип структурних складових згідно відповідних класифікацій
ПРН14	ПРН14.1-Ф6	Використовувати у професійній діяльності оптичні та електронномікроскопічні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. Визначати кристалографічні співвідношення на підставі одержаних мікродифракційних картин.
ПРН15	ПРН15.1-Ф6	Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів на основі заліза та композитних матеріалів.

3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б4 Матеріалознавство	Використовувати методи кількісної та якісної матеріалографії при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів

4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	34	26	6	54
практичні	30	17	13	4	26
лабораторні				-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	51	39	10	80

5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифр (ДРН)	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ПРН10.1-Ф6	Засоби виробництва металевих конструкційних матеріалів. Будова твердого тіла. Дефекти кристалографічної будови твердого тіла. Розчини. Проміжні фази. Правила Юм-Розері. Кристалографічні решітки основних структурних складових сплавів на основі заліза.	4
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6	Форми структурних складових. Класифікація границь. Загальні поняття термодинамічної теорії фазових перетворень. Основні типи діаграм стану. Метастабільний стан системи.	4
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6	Перехід системи з метастабільного стану у стабільний. Зародження кристалів. Зріст кристалів. Ліквідація.	4
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6	Загальні закономірності фазових перетворень при нагріві. Зародження та зріст кристалів аустеніту. Міграція границь. Розмір і форма зерен аустеніту.	4
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	Поліморфні перетворення заліза. Зародження фериту. Міграція границь феритних зерен. Доевтектоїдний ферит. Відманштетов ферит. Орієнтаційні співвідношення. Загальні уявлення щодо процесу рекристалізації. Полигонізація. Комплекс властивостей сталей з феритною структурою.	6
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН15.1-Ф6	Кінетика формування перліту. Зріст перлітних колоній. Дифузія вуглецю. Орієнтаційні співвідношення. Загальна характеристика комплексу властивостей евтектоїдних сталей. Загальна характеристика комплексу експлуатаційних властивостей будівельних сталей з ферито-перлитною структурою.	6
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	Загальні положення теорії мартенситного перетворення. Кінетика мартенситного перетворення. Фактори, що впливають на мартенситне перетворення. Кристалографія мартенситного перетворення. Теорія Бейна мартенситного перетворення.	6

ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН15.1-Ф6	Загальна характеристика сталей зі структурою мартенситу. Загальні уявлення до структурних перетворень, які мають місце при застосуванні термічної операції відпуску мартенситу. Комплекс механічних властивостей конструкційних сталей зі структурою мартенситу відпуску.	6
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	Загальні положення теорії проміжного перетворення. Кінетика бейнітного перетворення. Загальні положення моделей Курдюмова, Кетлера-Лімана проміжного перетворення. Умови виникнення різних морфологічних типів бейнітних структур. Гранулярний бейніт: морфологічні характеристики, комплекс властивостей. Голчастий ферит: морфологічні характеристики, комплекс властивостей. Верхній бейніт: морфологічні характеристики, комплекс властивостей. Нижній бейніт: морфологічні характеристики, комплекс властивостей.	8
ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	Аналіз додаткових фаз, що виникають при зсувному механізмі формування структури. Умови стабілізації аустеніту. Морфологічні особливості залишкового аустеніту. Виділення часток другої фази. Загальна характеристика морфологічних особливостей цементиту, що формується при зсувному перетворенні.	6
ПРН14.1-Ф6 ПРН15.1-Ф6	Загальна характеристика морфологічних особливостей спеціальних карбідів і нітридів, що формується при зсувному перетворенні. Вплив часток другої фази на комплекс властивостей сплавів на основі заліза.	6
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	30
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	1. Вивчення діаграм стану сплавів для машинобудування.	4
ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	2. Умови стабілізації аустеніту. Морфологічні особливості залишкового аустеніту.	4
ПРН14.1-Ф6 ПРН15.1-Ф6	3. Мікроскопічний аналіз структури матеріалів	2
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН15.1-Ф6	4. Виділення часток другої фази. Загальна характеристика морфологічних особливостей цементиту, що формується при зсувному	4

	перетворені.	
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	5. Загальна характеристика морфологічних особливостей спеціальних карбідів і нітридів, що формується при зсувному перетворенні. Вплив часток другої фази на комплекс властивостей сплавів на основі заліза.	4
ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	6. Залежність властивостей від структури конструкційних матеріалів	4
ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	7. Структурно нечутливі властивості. Структурно-чутливі властивості.	2
ПРН10.1-Ф6 ПРН13.1-Ф6 ПРН14.1-Ф6	8. Кількісний та напівкількісний аналіз структури композиційних матеріалів.	6
Разом		90

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (в актуальній на момент проходження курсу редакції).

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академіч-

ною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час екзамену має право виконувати ККР у вигляді тестування, який містить завдан-

ня, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань тесту повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів тестів має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за проходження тесту визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання тесту може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного складового опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	- виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяль-	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передба-	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
ністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	чає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Персональний комп'ютер або ноутбук, Microsoft Office 365. Активований акаунт університетської пошти (student.i.p@nmu.one), MS Teams, MS Power Point на Microsoft Office 365. Дистанційна платформа Moodle.

Обладнання:

- Мультимедійна система для демонстрації презентацій;
- Екран для перегляду аудіо і відеоматеріалу;
- Мікроскоп флуоресцентний GRANUM FL-LED;
- Стереографічний мікроскоп;
- Інвертований металографічний мікроскоп;
- Портативний твердомір Novotest T-УД2.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Технологічність застосування дрібнозернистих термозміцнених сталей в конструкціях кожухів доменних печей : монографія [Електронний ресурс] / Ю.І. Гезенцевей, К.А. Зіборов, Д.В. Лаухін, О.В. Бекетов, С.О. Федоряченко, І.М. Мацюк, Л.М. Дадіверіна, Д.В. Гаркавенко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Електрон. текст. дані. – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 129 с.
2. Особливості формування структури і властивостей зони термічного впливу зварних з'єднань із мікролегованих будівельних сталей : монографія [Електронний ресурс] / А.Є. Щудро, К.А. Зіборов, Д.В. Лаухін, О.В. Бекетов, С.О. Федоряченко, І.М. Мацюк, Л.М. Дадіверіна; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Електрон. текст. дані. – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – 131 с
3. Матеріалознавство та технологія металів: для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А.М. Власенко. – Київ: Літе ЛТД, 2019 – 224 с.
4. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с.
5. Боброва Т. Б. Основи матеріалознавства: навчальний посібник. Боброва Т. Б., : Високос С. М., Глушко Ю. Ю., Пеховка М. В., Сашко В. О., Терещенко Т. М. – Київ : Ресурсний центр ГУРТ, 2019. – 104 с.
6. Матеріалознавство [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Бібліотека ; уклад. Л. Дейнека. – Електрон. текст. дані. – Луцьк, 2022. – 85 назв.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Матеріалознавство» для здобувачів галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 132 «Матеріалознавство» / Укладачі: Д.В. Лаухін, Н.О. Ротт – Дніпро: НТУ ДП, 2021

Допоміжні

1. Афанасьєва О. В. Кристалізація металів [Електронний ресурс] // Матеріалознавство та конструкційні матеріали : навч. посіб. / О. В. Афанасьєва. – Харків, 2016. – С. 137 – Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/8653>
2. Крамар Г. В. Вивчення процесу первинної кристалізації [Електронний ресурс] / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова // Навчально-методичний посібник з курсу «Матеріалознавство і обробка матеріалів» / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова. – Тернопіль, 2016. Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18346>

3. Полянський П. М. Кристалічна будова металів [Електронний ресурс] // МаП. М. Полянський. – Миколаїв, 2014. – С. 3–7. – Режим доступу: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/3290>
Курс на платформі дистанційної освіти НТУ «ДП» Moodle
<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6927>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Теорія процесів формування структури»
(базова)
для здобувачів рівня вищої освіти: першого (бакалаврський)
спеціальності 132 Матеріалознавство

Розробники:
Лаухін Дмитро Вячеславович
Ротт Наталія Олександрівна

Видано в редакції авторів
Електронний ресурс

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
ДК № 1842 від 11.06.2004
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19